

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11304395
PUBLICATION DATE : 05-11-99

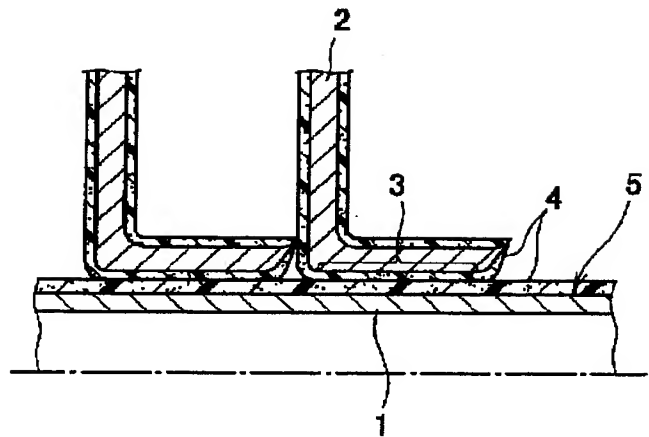
APPLICATION DATE : 22-04-98
APPLICATION NUMBER : 10112474

APPLICANT : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE;

INVENTOR : ISOBE TAKESHI;

INT.CL. : F28F 13/18 C23C 22/00 F28F 1/32

TITLE : MEMBER FOR HEAT EXCHANGER
AND HEAT EXCHANGER USING IT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve corrosion property against ant's nest-shaped corrosion and to prevent a hydrophilic property from being lost by containing a specific amount of metal zinc powder and covering a surface with a hydrophilic coating with a specific thickness.

SOLUTION: A pipe body 1 is inserted through a fin collar 3 of a laminated fin body 2 and is fitted to the fin body 2. The surfaces of both of them are covered with a hydrophilic coating 4 containing metal zinc powder 5 in advance, and the coating 4 is included also at the gap between the pipe body 1 and the fin body 2. In the hydrophilic coating 4, the metal zinc powder 5 is dispersed and contained at a ratio of 1-50 vol.% in the coating, and the thickness is set to a range of 0.1 to 10 μm . Therefore, since the surface is covered with the hydrophilic coating with a corrosion prevention effect, the corrosion resistance against the ant's nest-shaped corrosion is superb and no hydrophilic property and heat transfer characteristics cannot be lost.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属亜鉛粉末を1～50体積%含有し、かつ、厚さが0.1～10 μ mである親水性皮膜で表面が被覆されていることを特徴とする熱交換器用部材。

【請求項2】 前記親水性皮膜が水溶性ウレタン樹脂の硬化物をバインダーとし、それにシリカと前記金属亜鉛粉末が分散している複合材から成る請求項1に記載の熱交換器用部材。

【請求項3】 前記親水性皮膜における前記水溶性ウレタン樹脂の硬化物と前記シリカの割合(ウレタン樹脂/シリカ)が重量比で0.03～0.5である請求項2に記載の熱交換器用部材。

【請求項4】 管体とフィン体が嵌合されている熱交換器であって、前記管体またはおおよび前記フィン体は銅、銅合金、アルミニウム、若しくはアルミニウム合金から成り、かつ、少なくとも前記管体と前記フィン体の嵌合部における嵌合界面には、請求項1～3のいずれかに記載の親水性皮膜が形成されていることを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は熱交換器用部材および熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】熱交換器は空調機器の室内機や室外機、冷温水を利用した空調機器の室内機などに使用され、通常はアルミニウムまたはアルミニウム合金から成るフィンに、銅または銅合金から成る伝熱管を拡張接合させたクロスフィンタイプが主流となっている。

【0003】このような熱交換器は、例えば、アルミニウム板にプレス加工を行って伝熱管を通すカラー部(以下「フィンカラー」という)を形成させてフィンとし、このフィンの複数枚を各フィンカラーの位置を一致させて積層した後、フィンカラーに伝熱管を挿通し、さらに伝熱管を拡張して両者を接合せしめて製造される。

【0004】ところで、熱交換器が冷房運転時の室内機や暖房運転時の室外機のように、蒸発器として作用する場合には、熱交換器のフィン表面温度が周囲の空気より低下する。その結果、フィン表面の露点は低下し、雰囲気中の水蒸気が結露水となってフィンに付着することになる。また、何らかの原因で水滴が付着することもある。

【0005】しかしながら、結露水や水滴(以下、「付着水」という)はフィン間の隙間を塞いでブリッジを形成し、通風抵抗や騒音を増大させ、冷暖房能力の低下を引き起こす原因となる。

【0006】上記した問題に対しては、フィン表面を親水性皮膜で被覆することにより、付着水をフィンの親水性皮膜に沿って流下させて、フィン間の隙間を塞がないようにする手段が採られている。このような働きをする

親水性皮膜の材料として、従来から水ガラスや極性基などを有する各種の物質が使用されている。これらの皮膜は、極性基や解離基を含む原子団の親水基(—OH基、>C=O基、—NH₂基、—COOH基等)が露出した状態になっているため、付着水と皮膜表面との接触角が小さくなって、それらは前記したように表面を流下していくことが容易になる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したようにフィン表面を親水性皮膜で被覆すると次のような問題が生じやすくなる。即ち、フィンカラーと伝熱管は拡張接合によっても完全に密着せず両者の間には隙間があるので、フィンや伝熱管表面を親水性皮膜で被覆すると、かえって付着水が隙間に侵入しやすくなる。そして、この付着水が腐食媒を含む場合には、親水性皮膜で被覆されたアルミフィンは銅管に対して犠牲陽極として作用することもなく、上記隙間部分の伝熱管表面に局部的な蟻の巣状の腐食が発生する結果となるのである。

【0008】かかる蟻の巣状の腐食は、有機酸(蟻酸や酢酸等のカルボン酸)に伝熱管の成分である銅が溶解するために発生するものであるが、このカルボン酸は室内の合板やクロス用の接着材から発生するホルムアルデヒドやアルコールが酸化しても生成するので、空調機器の室内機は腐食媒を含む環境にさらされて使用される場合が多くなる。

【0009】そして、この腐食の進行速度はきわめて大きく、短期間で伝熱管内部まで腐食し、冷媒の漏洩を生じて空調機器の機能を失わしめるため、実用上極めて大きな問題となっていた。このようなことから、蟻の巣状腐食に対する耐食性に優れた熱交換器用部材の開発が強く望まれている。

【0010】本発明は、熱交換器用部材における上記した問題を解決することができ、蟻の巣状腐食に対する耐食性に優れ、かつ親水性を損なわない熱交換器用部材および、それを用いた熱交換器の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、金属亜鉛粉末を1～50体積%含有し、かつ、厚さが0.1～10 μ mである親水性皮膜で表面が被覆されていることを特徴とする熱交換器用部材が提供される。

【0012】また、本発明においては、管体とフィン体が嵌合されている熱交換器であって、前記管体またはおおよび前記フィン体は銅、銅合金、アルミニウム、若しくはアルミニウム合金から成り、かつ、少なくとも前記管体と前記フィン体の嵌合部における嵌合界面には、上記の親水性皮膜が形成されていることを特徴とする熱交換器が提供される。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明の熱交換器用部材か

ら成る熱交換器の基本構成例を示す断面図である。図において、積層されたフィン体2のフィンカラー3を通して管体1を挿通し、フィン体2に管体1を嵌合することによって熱交換器が構成される。また両者の表面は、あらかじめ金属亜鉛粉末5を含有した親水性皮膜4で被覆されており、嵌合の際に管体1とフィン体2の隙間にも皮膜4が介在するようになっている。

【0014】熱交換器用部材を構成する管体及びフィン体の材料としては、後述する親水性皮膜に含有した亜鉛に比べてイオン化傾向が小さく、かつ熱伝導率の高い材料であれば何でもよく、例えば、銅、銅合金、ニッケル、ニッケル合金、鋼、ステンレス鋼等が使用できるが、その他、表面に不動態を形成するアルミニウムやアルミニウム合金も使用することができる。特に銅、銅合金、アルミニウムおよびアルミニウム合金が好適である。また、管体には銅または銅合金を、フィン体には銅、銅合金、アルミニウムまたはアルミニウム合金を使用するのが好ましい。

【0015】そして、管体に銅または銅合金を使用する場合は、管のろう付け時の水素脆化を防止するため、リン脱酸銅であることが望ましい。

【0016】次に、本発明の親水性皮膜について詳細に説明する。

【0017】伝熱管の蟻の巣状腐食は、伝熱管の成分に含まれる銅が有機酸を含んだ付着水へ溶解することによって進行する。特に、最近熱交換器の小型化を図るためにフィンの間隔を狭める傾向にあり、図1に示すように、積層された各フィンカラー3に管体1が完全に覆われて外部に露出しない場合もあるので、管体1の表面は、フィンカラー3と管体1の隙間に滞留した付着水に長期間さらされることになる。

【0018】そこで、本発明は、熱交換器用部材であるフィン体や管体の表面に、銅に比べてイオン化傾向の大きい物質である亜鉛を存在させ、酸性を示す付着水に亜鉛を優先的に溶解させることによって、付着水をアルカリ側に変化させて無害化し、その結果として銅の溶出を抑制して管体の蟻の巣状腐食を有効に防止することを技術思想とするものである。ここで、付着水のアルカリ側への変化は、金属亜鉛の付着水への溶解に伴うカソード反応によるものである。

【0019】さらに加えて、熱交換器用部材の特性として必須の要件である、熱交換器用部材表面の親水性をも兼ね備えさせるために、本発明においては、親水性皮膜の中に金属亜鉛粉末を含有・分散させることにより親水性も確保されるのである。

【0020】従って、本発明の熱交換器用部材が付着水にさらされると、その都度、皮膜から亜鉛粉末が適度に溶出し、防食効果を長期間にわたって維持する一方、熱交換器用部材の表面は残った親水性皮膜によって覆われているので、親水性を損なうこともない。

【0021】親水性皮膜を形成する物質としては、部材表面に塗着させることができ、硬化を経て成膜化し、かつ、例えば、 $-OH$ 基、 $>C=O$ 基、 $-NH_2$ 基、 $-COOH$ 基のような親水基が表面に存在している物質であれば何でもよい。アルミフィンへの親水性皮膜としては、水ガラス系、シリカ系、有機系が実用化されている。

【0022】特に、ウレタン樹脂にシリカを加えた場合には、皮膜の耐久性が優れたものとなる。この場合において、皮膜中の水溶性ウレタン樹脂の硬化物とシリカの割合(ウレタン樹脂/シリカ)を重量比で0.03～0.5とすることが望ましい。その理由としては、重量比が0.03未満である場合はシリカ分が多すぎてバインダー効果が不十分となるためであり、重量比が0.5を超える場合にはシリカ分が少なすぎて当初から親水性が得られないためである。

【0023】本発明の親水性皮膜は、金属亜鉛粉末が上記皮膜中に1～50体積%の割合で分散・含有されているものである。亜鉛を皮膜に含有させる手段としては、上記の水ガラスや樹脂に金属亜鉛粉末を混合・分散させ、この混合物を熱交換器用部材に塗布または浸漬したのち、それを硬化させればよい。ここで、亜鉛含有量が1体積%未満である場合は亜鉛の溶解による防食効果が得られず、50体積%を超えると親水性皮膜の成膜性が著しく低下する。

【0024】また、皮膜中の金属亜鉛の含有量は皮膜形成剤に添加する亜鉛粉末の量を調整すればよい。なお金属亜鉛粉末は、溶解性や均一分散性のことを考えるとあまり大きいことは避けるべきであり、通常は粒径 $10\mu m$ 以下に設定することが好ましい。

【0025】この親水性皮膜の厚さは $0.1\sim 10\mu m$ の範囲に設定される。 $0.1\mu m$ 未満である場合は皮膜中における亜鉛粉末の含有量が少なくなると、皮膜の親水性が不十分になると同時に前記した防食効果が短時間で消失するようになり、また $10\mu m$ を超えても、皮膜の深部に存在する亜鉛粉末は溶出できないので全体として無駄となって不経済な上、皮膜が断熱材となってしまう、熱交換器の伝熱特性が低下するからである。

【0026】皮膜の厚さは、皮膜形成剤として用いる樹脂と溶剤との配合比率を変えて樹脂濃度を調整すればよく、薄い皮膜の場合は樹脂濃度を低く、厚い皮膜の場合は濃度を高くすればよい。また樹脂濃度を一定として、塗装・浸漬回数を増減させてもよい。

【0027】本発明の親水性皮膜は、熱交換器を構成する管体またはフィン体のいずれに被覆してもよい。即ち、フィンカラーを通して管体をフィン体へ拡張接合して両者を嵌合するので、管体とフィン体のいずれか一方に親水性皮膜が形成されていれば、結果として両者の隙間(嵌合界面)には亜鉛を含有した上記皮膜が形成されることになるからである。

【0028】例えば管体のみに皮膜を被覆した場合は、

フィン体と管体の隙間に侵入した付着水が管体表面に接触した際に、皮膜中の金属亜鉛粉末が溶出する。これに伴うカソード反応により、付着水は酸性からアルカリ性へと変化して管体の腐食が防止される。一方、フィン体のみに皮膜を被覆した場合も、フィン体表面に発生した付着水により皮膜中の金属亜鉛粉末が溶出し、上記の反応が生じるので結果として管体の腐食が防止される。

【0029】さらに、管体およびフィン体の双方に親水性皮膜を被覆してもよく、この場合は一層の防食効果が期待できる。

【0030】

【実施例】実施例1～5、比較例1～6

1. 親水性皮膜形成剤の調製

本発明の親水性皮膜を形成する焼き付け硬化型の皮膜形成剤として、水ガラス系皮膜形成剤、アクリル樹脂系皮膜形成剤、ウレタン樹脂／シリカ系皮膜形成剤に、平均粒径1 μ mの亜鉛粉末を混合してよく攪拌した。なお、皮膜中のウレタン樹脂硬化物とシリカの割合は、水溶性ウレタン樹脂溶液へのシリカの添加量を調整し、0.13とした。

【0031】なお、皮膜の厚さは樹脂と溶剤の配合比率を調整することで変化させ、水ガラス系皮膜およびウレタン樹脂／シリカ系皮膜の膜厚は、蛍光X線によって皮膜中のSiを測定し検量線より求めた。アクリル系樹脂皮膜の膜厚は、皮膜の焼却前後の重量差および皮膜密度から算出した。また、皮膜中における亜鉛の含有量（体積％）は皮膜形成剤への亜鉛粉末の添加量によって調整した。

【0032】2. 熱交換器用部材への親水性皮膜の被覆
アルミニウム素条（JIS-A1200、500×25×0.1mm）にプレス加工して2列×12個のフィンカラーを形成させアルミフィン体とし、この所要枚数に対してアルカリ脱脂およびリン酸クロメート処理を行った後、上記の皮膜形成剤を入れた槽に浸漬した。

【0033】その後、直ちに槽からフィン体を取り出して水切りを行い、大気雰囲気中で30℃×5分間の焼き付け処理を行ってフィン表面に皮膜を形成させた。このアルミフィン体の所要枚数を、前記フィンカラーを一致させて積層し、この積層体のフィンカラーに皮膜形成処理を行わなかったリン脱酸銅から成る管体（JIS規格C1220T、外径7×長さ250×肉厚0.3mm、）を挿通し、マンドレルによる拡管を行って両者を接合して熱交換器（外寸500×25×250mm）を組立てた。

【0034】3. 熱交換器サンプルの評価

各熱交換器サンプルについて、以下の仕様で特性評価を行った。

【0035】(1)耐食性評価

内容量1Lの密閉容器に1体積％の蟻酸水溶液を100mL入れ、液に直接接触しないように100mLビーカーに熱交換器から切り出したサンプル（外寸50×25×150mm）を入れてから、これを上記密閉容器内に設置した。次に容器内の雰囲気酸素に置換し、40日間室温に保持した。試験後、熱交換器サンプルから伝熱管を引き離して切断し、断面顕微鏡観察により切断面での最大腐食深さを測定した。

【0036】この値が小さいほど、耐食性に優れていることを表す。

【0037】(2)親水性評価

耐食性評価を行った熱交換器サンプルからフィン体を外し、フィンに蒸留水を滴下して、接触角計によりフィンと蒸留水との接触角を測定した。

【0038】この値が小さいほど、親水性に優れていることを表す。

【0039】(3)密着性評価

親水性皮膜で被覆されているフィン体（耐食性評価を行っていないもの）の表面に、カッターナイフでアルミ素地に達するキズをクロス状に形成し、この部分を覆うようにセロハンテープ（登録商標）を貼付した後、それをいきおい良く剥がして、テープへの皮膜の付着の有無を肉眼で評価した。

【0040】テープに皮膜が付着しなかった場合を剥離無しとした。

【0041】(4)伝熱特性の評価

耐食性評価を行っていない熱交換器サンプルについて、下記条件で蒸発時の空気側交換熱量を測定した。

【0042】(a)管内冷媒：R22

(b)入口空気温度（乾球温度／湿球温度）：27.0℃／19.0℃

(c)風速：1m/s

(d)出口冷媒蒸発圧力：5.4kg/cm²

(e)膨張弁前冷媒温度：40.0℃

(f)出口冷媒過熱度：5.0℃

親水性皮膜を形成していない熱交換器の測定値と比較して、◎（格段に優れる）、○（優れる）、△（同等）、×（劣る）の4段階で評価した。

【0043】以上の結果を表1に示した。

【0044】

【表1】

	親水性皮膜			評価			
	種類	厚さ (μm)	亜鉛含有量 (体積%)	耐食性 (最大腐食深さ: mm)	親水性 (接触角: °)	密着性	伝熱特性
実施例 1	ウレタン樹脂/シリカ系	0.1	1	0.01 以下	20	剥離無し	○
実施例 2	ウレタン樹脂/シリカ系	6.0	50	0.01 以下	10	剥離無し	○
比較例 1	ウレタン樹脂/シリカ系	3.0	0	0.20	10	剥離無し	○
比較例 2	ウレタン樹脂/シリカ系	0.05	20	0.06	30	剥離無し	△
比較例 3	ウレタン樹脂/シリカ系	12.0	20	0.01 以下	10	剥離無し	×
実施例 3	水ガラス系	2.0	10	0.01 以下	10 以下	剥離無し	◎
実施例 4	水ガラス系	10.0	30	0.01 以下	10 以下	剥離無し	○
比較例 4	水ガラス系	3.0	0.5	0.05	10 以下	剥離無し	◎
比較例 5	水ガラス系	3.0	60	0.01 以下	25	剥離	△
実施例 5	アクリル樹脂系	0.5	10	0.01 以下	20	剥離無し	○
比較例 6	—	—	—	0.30	70	剥離無し	△

表1から次のことが明らかである。

【0045】(1)本発明の熱交換器は、耐食性、親水性、密着性、伝熱特性のいずれもが良好である。このようなことから、親水性皮膜の厚さは0.1～10 μm に、皮膜への金属亜鉛粉末の含有量は1～50体積%に設定すべきであることがわかる。

【0046】(2)実施例と比較例1を対比して明らかのように、亜鉛を含有しない親水性皮膜をフィン体表面に形成させた比較例1の場合は、実施例に比べて耐食性が大幅に劣っている。

【0047】(3)実施例と比較例2を対比して明らかのように、実施例1、2と同一の親水性皮膜であるが皮膜が薄い比較例2の場合は、実施例に比べて耐食性が大幅に劣っている。

【0048】(4)実施例と比較例3を対比して明らかのように、実施例1、2と同一の親水性皮膜であるが皮膜が厚い比較例3の場合は、実施例に比べて伝熱特性が大幅に劣っている。

【0049】(5)実施例と比較例4を対比して明らかのように、実施例3、4と同一の親水性皮膜であるが皮膜への亜鉛粉末の含有量が少ない比較例4の場合は、実施例に比べて耐食性が大幅に劣っている。

【0050】(6)実施例と比較例5を対比して明らか

ように、実施例3、4と同一の親水性皮膜であるが皮膜への亜鉛粉末の含有量が多い比較例5の場合は、実施例に比べて密着性が大幅に劣っている。

【0051】(7)さらに、フィン体表面を全く皮膜で被覆しなかった比較例6の場合は、実施例に比べて耐食性、親水性のいずれもが大幅に劣っている。

【0052】実施例6～8

1. 親水性皮膜形成剤の調製

実施例1～5と同様に行った。

【0053】2. 熱交換器用部材への親水性皮膜の被覆
実施例1～5と同様に行った。

【0054】3. 熱交換器サンプルの評価

(1)皮膜の耐久性試験

上水道水を300mL/分の流量で循環させた水槽に、耐食性評価を行う前の熱交換器サンプルを3日間浸漬後、乾燥させた。

【0055】(2)耐食性、親水性の評価

皮膜の耐久性試験が終了したサンプルについて、実施例1～5と同様に行った。

【0056】以上の結果を表2に示した。

【0057】

【表2】

	親水性皮膜			評価	
	種類	厚さ (μm)	亜鉛含有量 (体積%)	耐食性 (最大腐食深さ: mm)	親水性 (接触角: °)
実施例 6	ウレタン樹脂/シリカ系	2.0	20	0.01 以下	10 以下
実施例 7	水ガラス系	"	"	0.02	25
実施例 8	アクリル樹脂系	"	"	0.01	30

表2から次のことが明らかである。

【0058】本発明の熱交換器は、皮膜の耐久性試験後においても、耐食性、親水性のいずれもが良好である。特に、実施例6と実施例7及び8を対比して明らかのように、ウレタン樹脂/シリカ系皮膜の場合に耐食性、親水性が最も良好となり、皮膜の耐久性が最も優れていることが示される。

【0059】実施例9～14

1. 親水性皮膜形成剤の調製

実施例1～5における、ウレタン樹脂/シリカ系皮膜形成剤のシリカ配合比率を変化させたものを調製した。

【0060】2. 熱交換器用部材への親水性皮膜の被覆
実施例1～5と同様に行った。

【0061】3. 熱交換器サンプルの評価

実施例6～8と同様に行った。

【0062】以上の結果を表3に示した。

【0063】

【表3】

	ウレタン樹脂/シリカ系親水性皮膜			評価	
	ウレタン樹脂硬化物とシリカ粉末の重量比	厚さ(μm)	亜鉛含有量(体積%)	耐食性(最大腐食深さ:mm)	親水性(接触角:°)
実施例 9	0.01	2.0	20	0.03	15
実施例 10	0.03	"	"	0.01	10 以下
実施例 11	0.10	"	"	0.01 以下	10 以下
実施例 12	0.20	"	"	0.01 以下	10 以下
実施例 13	0.50	"	"	0.01 以下	10
実施例 14	1.00	"	"	0.01	23

表3から次のことが明らかである。

【0064】本発明の熱交換器は、皮膜の耐久性試験後においても、耐食性、親水性のいずれもが良好である。特に、実施例10～13の場合、実施例9及び14に比べて、さらに耐食性、親水性が良好となる。このようなことから、皮膜中のウレタン樹脂硬化物とシリカの割合を重量比で0.03～0.5の範囲とすることが、より好ましい。

【0065】実施例15、比較例7、8

実施例15、比較例7、8では、管体のみを使用し、管体の評価のみを行った。

【0066】1. 親水性皮膜形成剤の調製

実施例1～5と同様にして行った。

【0067】2. 熱交換器用部材への親水性皮膜の被覆
リン脱酸銅管に実施例1～5と同様にして皮膜形成処理を行った。

【0068】3. 熱交換器サンプルの評価

実施例1～5と同様にして管体のみの耐食性評価を行い、最大腐食深さを測定した。

【0069】以上の結果を表4に示した。

【0070】

【表4】

	親水性皮膜			評価
	種類	厚さ(μm)	亜鉛含有量(体積%)	耐食性(最大腐食深さ:mm)
実施例 15	水ガラス系	2.0	20	0.01 以下
比較例 7	水ガラス系	2.0	0	0.1
比較例 8	—	—	—	0.3

表4から次のことが明らかである。

【0071】(1)本発明の熱交換器用管体は耐食性に優れており、管体に直接親水性皮膜を被覆した場合においても防食効果があることが判明した。

【0072】(2)実施例と比較例7、8を対比して明らかのように、亜鉛を含有しない親水性皮膜を管体表面に被覆した比較例7、および管体表面に全く皮膜を被覆しなかった比較例8のいずれの場合も、実施例に比べて耐食性が大幅に劣っている。

【0073】

【発明の効果】この発明によれば、腐食防止効果を有する親水性皮膜で表面が被覆されているため、蟻の巣状腐

食に対する耐食性に優れ、かつ親水性、伝熱特性を損なわない熱交換器用部材、およびそれを用いた熱交換器を提供することができる。

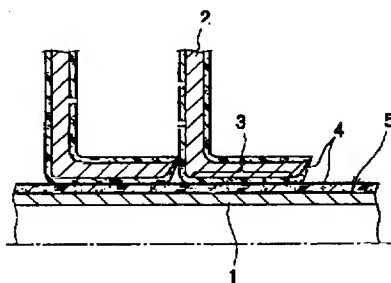
【図面の簡単な説明】

【図1】親水性皮膜を被覆した管体およびフィン体から成る本発明の熱交換器の断面図の一例である。

【符号の説明】

- 1 管体
- 2 フィン体
- 1 フィンカラー
- 3 親水性皮膜
- 1 金属亜鉛粉末

【図1】



EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07096364

PUBLICATION DATE : 11-04-95

APPLICATION DATE : 29-09-93

APPLICATION NUMBER : 05242808

APPLICANT : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE;

INVENTOR : AIYOSHIKAWA YASUSHI;

INT.CL. : B23K 1/00 B21C 37/08 B23K 1/20 B23K 31/02 B23K 35/28 C22C 18/00 F28F 21/08

TITLE : COMPOSITE TUBE FOR ALUMINUM HEAT EXCHANGER AND ITS PRODUCTION

ABSTRACT : PURPOSE: To assure the reliability over a long period time of the heat exchanger for which composite tubes for the aluminum heat exchanger are used and to reduce its cost by lowering the joining temp. thereof.

CONSTITUTION: At least a part of the surfaces of the Al or Al alloy tubes formed by welding are coated with a Zn-Sn-base alloy consisting of 0.1 to 5wt.% Ge, 0.1 to 4wt.% Cu, 10 to 70wt.% Sn and 0.5 to 10wt.% At and the balance Zn and inevitable impurities as solder. The coating is executed by hot dip coating with the Zn-Sn-base alloy using a flux, ultrasonic waves or the combination thereof at>the m.p. of the Zn-base alloy +30°C to ≤410°C.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO